Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2013/014

ÉVALUATION DU STOCK DE MORUE DU NORD (2J3KL) EN 2013

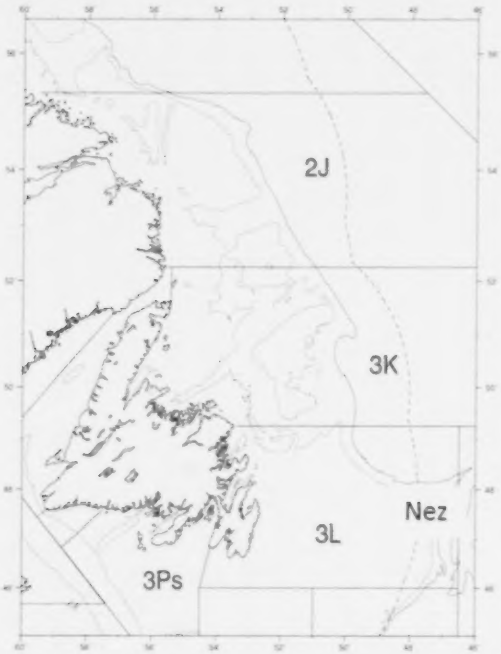

Figure 1. Zone occupée par le stock de morue du Nord (2J3KL). Le trait discontinu indique les limites de la zone économique exclusive (ZEE) de 200 milles marins du Canada.

Contexte

*Au début des années 1960, la biomasse (âges 3 et plus) du stock de morue du Nord (*Gadus morhua*) au large du sud du Labrador et de l'est de Terre-Neuve (divisons 2J3KL de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest [OPANO]; figure 1) se chiffrait à environ trois millions de tonnes. Au cours de ces années, la pêche s'est beaucoup intensifiée avec l'arrivée de flottilles étrangères venues exploiter les fortes concentrations hivernant au large. Le stock s'est effondré à environ 0,5 million de tonnes à la fin des années 1970. Après l'extension de la zone de compétence canadienne, en 1977, le stock s'est partiellement rétabli et a atteint un peu plus d'un million de tonnes au milieu des années 1980, puis a diminué de nouveau à la fin de cette décennie pour atteindre un niveau extrêmement bas, du début jusqu'au milieu des années 1990. En 1992, un moratoire sur la pêche commerciale dirigée a été instauré.*

Autrefois, un nombre important de morues du Nord migraient depuis les aires d'hivernage extracôtières jusqu'aux aires d'alimentation côtières, où elles étaient exploitées dans le cadre de la pêche côtière traditionnelle aux engins fixes. Au milieu des années 1990, ces populations hauturières sont devenues à peine détectables. À la même époque, on a constaté la présence de concentrations de morues dans les eaux côtières de la division 3L et dans le sud de la division 3K. Dans les années 1990, ces populations côtières semblaient plus productives que celles du large. Ainsi, en 1998, on a lancé une petite pêche dirigée pour exploiter les populations côtières. Les taux de prise ayant diminué, on a dû décréter la fermeture de cette pêche en 2003. Des pêches à des fins alimentaires et

récréatives, autorisées pendant plusieurs années, ont également dû être fermées. Les prises enregistrées entre 2003 et 2005 se sont limitées principalement à des prises accessoires dans la pêche à la plie rouge.

Une pêche d'intendance et des pêches récréatives de la morue ont été rouvertes dans les eaux côtières en 2006 et se sont poursuivies entre 2007 et 2012. Ce stock est évalué annuellement. Au cours d'une réunion cadre en novembre 2010, un point de référence limite de conservation a été défini pour la morue du Nord. L'état actuel et les tendances du stock peuvent être comparés à ce point de référence limite aux fins d'avis; toutefois, aucune échéance de rétablissement n'a été déterminée par la direction. La présente évaluation est le résultat d'une demande d'avis scientifiques formulée par la Direction de la gestion des pêches (GP) de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. Les principaux objectifs étaient d'évaluer l'état du stock et de formuler un avis scientifique conforme au Cadre pour la pêche durable (CPD).

La présente évaluation du stock a été menée dans le cadre d'un processus de consultation régionale (PCR). La réunion s'est tenue du 11 au 14 mars 2013 à St. John's (T.-N.-L). Parmi les participants, mentionnons des scientifiques du MPO, des gestionnaires des pêches et des représentants des gouvernements provinciaux, des organisations non gouvernementales, de l'industrie de la pêche et du milieu universitaire.

SOMMAIRE

- Les débarquements déclarés en 2012 se sont chiffrés à 3 305 t, ce qui comprenait 2 991 t pour la pêche d'intendance, 272 t pour les pêches sentinelles et 41 t de prises accessoires. Les estimations des débarquements de la pêche récréative n'ont pas été fournies; par conséquent, le chiffre total des prises en 2012 demeure inconnu.
- Lorsque l'on étudie les données du marquage, il est évident que ces dernières années, les prélèvements par la pêche récréative ont été importants (plus de 50 % des débarquements de la pêche d'intendance). En outre, l'échantillonnage de la pêche récréative réalisé en mer et à terre indique des rejets à grande échelle des petits poissons.
- Il est nécessaire d'avoir des renseignements exacts sur les prises pour vraiment évaluer l'impact de tous les prélèvements sur l'état du stock.
- Les indices des taux de prise fournis par la pêche sentinelle diffèrent selon la zone qu'ils concernent (nord, centre et sud).
- Dans la zone nord, les taux de prise ont été faibles, mais ils ont augmenté de manière importante en 2012.
- Dans la zone du centre, les taux de prise sont restés élevés, mais ils n'ont montré aucune tendance entre 2008 et 2012.
- Dans la zone sud, les taux de prise sont restés à un niveau intermédiaire et n'ont pas montré de tendance ces dernières années.
- Les taux de prise relevés dans les journaux de bord des pêcheurs montrent des tendances similaires à celles indiquées par la pêche sentinelle, à l'exception de la zone du centre pour laquelle ils indiquent une tendance à la hausse durant la période couvrant les années 2011 et 2012.
- Les indices du relevé effectué à l'automne par le navire de recherche (NR) du MPO ont plus que triplé entre 2003 et 2008 et en 2009, mais cette tendance à la hausse ne s'est pas maintenue au cours des dernières années.
- L'indice du relevé effectué au printemps par le navire de recherche pour la division 3L est plus changeant que l'indice du relevé d'automne pour les divisions 2J3KL, mais il est généralement constant en matière de tendance.

- En 2012, les relevés effectués par le navire de recherche montrent une expansion du poisson dans le sud de la division 2J et le nord de la division 3K et une persistance de la faible abondance dans le centre et le sud de la division 3L.
- Si l'on se fonde sur une analyse par cohorte des données du relevé effectué à l'automne par le navire de recherche (modèle SURBA), la biomasse du stock reproducteur (BSR) a augmenté, passant de 1 % du point de référence limite en 2005 à 15 % de ce point en 2012.
- Les estimations du modèle SURBA pour la mortalité totale qui étaient faibles (inférieures à 20 %) entre 2005 et 2007, ont augmenté de 55 % en 2009, puis ont diminué de 26 % en 2012.
- Les estimations du modèle SURBA pour le recrutement récent montrent une amélioration (classes d'âges 2005 à 2009); toutefois, le recrutement est toujours bien inférieur à celui qui était observé dans les années 1980.
- Un relevé acoustique des morues en frai effectué au printemps dans le corridor de Bonavista (au large, à la limite entre les divisions 3K et 3L) par le Centre for Fisheries Ecosystems Research de l'Université Memorial a estimé la biomasse des poissons en frai à 131 000 tonnes. Cette estimation n'est que partielle, car le relevé n'a pas été effectué sur l'ensemble du groupement de morues en frai.
- Des projections ont été effectuées pour 2016 en utilisant le modèle SURBA pour un éventail de taux de mortalité totale estimés. Si l'on prend pour hypothèse une mortalité inférieure de 20 % aux niveaux observés récemment, la BSR augmentera pour atteindre 21 % du point de référence limite en 2016. Si la mortalité reste au niveau actuel, la BSR restera relativement stable. Si l'on prend pour hypothèse une mortalité supérieure de 20 % au niveau actuel, la biomasse diminuera pour atteindre 10 % du point de référence limite.
- Les estimations des taux d'exploitation moyens tirées des données du marquage durant la période 2010-2012 ont été faibles et ont varié entre 2 % et 6 % de tous les débarquements combinés.
- Les estimations des taux d'exploitation annuels montrent que les prélèvements par les pêches sont une composante mineure des taux de mortalité totaux et qu'ils ont eu peu d'influence sur la récente dynamique des stocks. Cependant, si l'on veut rester conforme au cadre décisionnel pour les pêches du MPO qui englobe l'approche de précaution (AP), les prélèvements des quatre prochaines années devraient rester faibles afin de favoriser la croissance du stock.

INTRODUCTION

Historique de la pêche

Les prises de morues du Nord ont augmenté au cours des années 1960 pour culminer à plus de 800 000 t en 1968, décliner ensuite de façon constante pour atteindre un creux de 140 000 t en 1978, remonter à environ 240 000 t pendant une grande partie des années 1980 puis, finalement, diminuer rapidement au début des années 1990, tout juste avant que l'on instaure un moratoire sur la pêche dirigée en 1992 (figure 2).

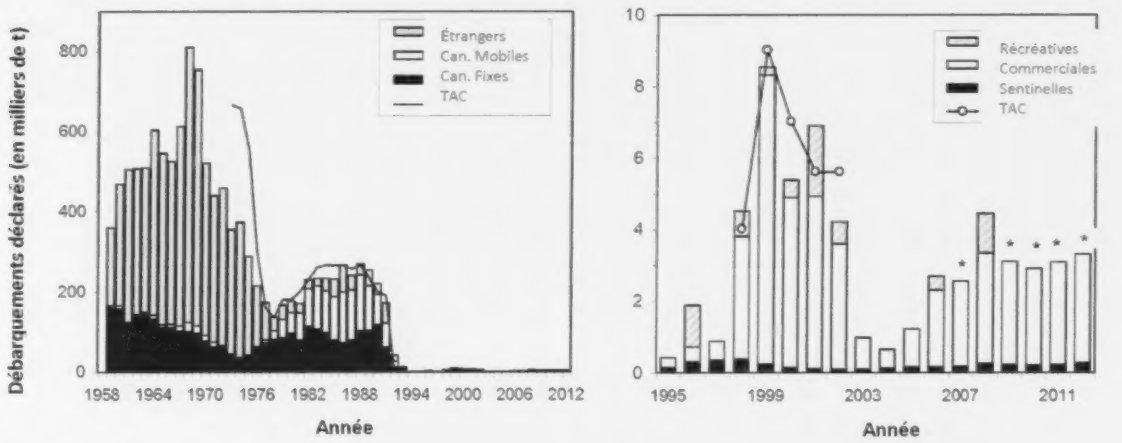

Figure 2. Totaux autorisés des captures (TAC) et débarquements (en milliers de tonnes) de 1959 à 2012. Le graphique de droite est redimensionné pour afficher les tendances depuis 1995. Les astérisques indiquent que la valeur des prises de la pêche récréative en 2007 et de 2009 à 2012 est incertaine.

De 1993 à 1997, les débarquements enregistrés étaient des débarquements de prises accessoires ou de prises associées aux pêches alimentaires et récréatives ainsi qu'aux relevés sentinelles qu'effectuent le MPO et l'industrie depuis 1995. En outre, les débarquements enregistrés de 1998 à 2002 ont également été faits dans le cadre d'une pêche côtière commerciale/indicatrice limitée pratiquée en eaux côtières et restreinte aux engins fixes et aux petits bateaux de pêche (< 65 pi). Les pêches récréatives et commerciales dirigées ont été fermées en avril 2003. La plupart des débarquements de 2003 sont associés à un épisode de mortalité inhabituelle survenu dans le détroit de Smith, dans la baie de la Trinité. En 2004 et 2005, on a enregistré d'importantes prises accessoires (> 600 t) de morues dans le cadre de la pêche côtière à la pile rouge (sébaste noir; *Pseudopleuronectes americanus*), principalement dans les divisions 3KL.

Une pêche d'intendance et une pêche récréative à la morue ont été rouvertes dans la zone côtière en 2006 et se sont poursuivies de 2007 à 2012. Les pêcheurs se sont vus accorder une allocation annuelle fixe de morues par titulaire de permis variant de 2 500 lb à 3 250 lb entre 2006 et 2008 et de 3 750 lb entre 2009 et 2012. Les débarquements déclarés se sont établis à 3 305 t. Ce total comprenait 2 991 t pour la pêche d'intendance, 273 t pour les relevés sentinelles et 41 t sous la forme de prises accessoires; les prélèvements des pêcheurs récréatifs étaient toutefois exclus. Aucune estimation directe des débarquements de la pêche récréative n'est disponible pour 2012; par conséquent, le chiffre total des prises en 2012 demeure inconnu. Cependant, lorsque l'on étudie les données du marquage, il est évident que ces dernières années, les prélèvements par la pêche récréative ont été importants (> 50 % des débarquements de la pêche d'intendance). En outre, la longueur moyenne des morues échantillonnées à quai pendant la pêche récréative de 2008 à 2012 était généralement plus élevée que celle des morues échantillonnées en mer, ce qui indique qu'il y a eu rejet à grande échelle des petits poissons par les pêcheurs récréatifs.

Le conseil scientifique de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) a signalé que les prises annuelles de morues par des flottilles étrangères à l'extérieur de la limite des 200 milles marins au nez du Grand Banc (division 3L) étaient de moins de 80 t entre 2000

et 2009, de 61 t pour 2010 et de 292 t pour 2011; le chiffre des captures pour 2012 n'est pas encore disponible.

Biologie de l'espèce

Par le passé, la plupart des individus du stock de morue du Nord étaient très migrateurs. Les morues hivernaient près du bord du plateau continental et migraient au printemps et en été vers les eaux peu profondes, le long de la côte et sur le plateau du Grand Banc. Vers le milieu des années 1990, on pouvait à peine distinguer ces populations extracôtières durant l'hivernage, mais au même moment, on constatait la présence de concentrations de morues dans les zones côtières de la division 3L et dans le sud de la division 3K. Durant les années 1990, ces populations côtières ont semblé être plus productives que les populations extracôtières. Ces populations côtières étaient moins nombreuses que les populations qui par le passé migraient des eaux extracôtières vers les eaux côtières durant le printemps et l'été.

Des études de marquage ont révélé que, depuis la fin des années 1990 jusqu'au milieu des années 2000, les eaux côtières des divisions 3KL étaient fréquentées par au moins deux groupes de morues : 1) un groupe résident des eaux côtières qui fréquentait un secteur allant de l'est de la baie de la Trinité jusqu'à l'ouest de la baie Notre Dame, au nord (figure 3); 2) un groupe migrateur qui hivernait dans les eaux côtières et extracôtières de la sous-division 3Ps, gagnait le sud de la division 3L à la fin du printemps et en été, puis revenait dans la sous-division 3Ps à l'automne. Les études de marquage ont également révélé l'existence d'importantes migrations de morues entre les baies de la Trinité, de Bonavista et de Notre Dame.

Débarquements

Tableau 1 : Débarquements déclarés par année de gestion dans les divisions 2J3KL de l'OPANO (au millier de tonnes métriques près).

Année	Moy. 62-76	Moy. 77-91	98	99	00-01	01-02	02-03	Moy. 03-06	06-07[1]	07-08[1,2]	08-09[1]	Moy.[1,2] 09-12	12-13[1,2]
TAC	S. O.	S. O.	4	9	7	6	6	0	-	-	-	-	-
Can. fixes	88	90	5	9	5	7	4	1	3	3	4	3	3
Can. mobiles	9	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres	405	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaux	502	212	5	9	5	7	4	1	3	3	4	3	3

[1] Aucun total autorisé des captures (TAC) n'a été établi pour les sept dernières années, mais chaque titulaire de permis a eu le droit de prélever 3 000 lb en 2006 et 2007, 2 500 lb en 2007 et 2008, 3 250 lb en 2008 et 2009 et 3 750 lb pour les années suivantes.

[2] Ne comprend pas les estimations des débarquements de la pêche récréative canadienne ou des navires étrangers pêchant dans la division 3L au nez du Grand Banc.

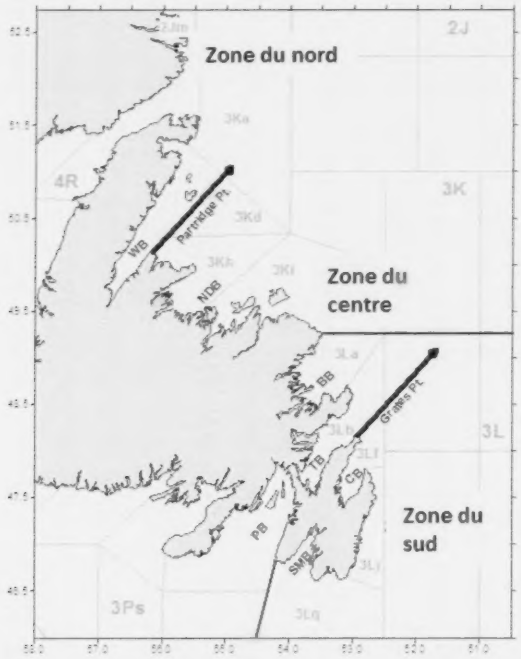

Figure 3. Est de Terre-Neuve et emplacement des zones côtières du nord, du centre et du sud. Les principales baies sont indiquées : baie Blanche (BB), baie Notre Dame (BND), baie de Bonavista (BdB), baie de la Trinité (BT), baie de la Conception (BC) et baie St. Mary's (BSM). La baie Placentia (BP) se trouve dans la sous-division 3Ps. Les lignes grises correspondent aux limites des zones unitaires statistiques (3Ka, 3Kd, etc.) dont il est question dans le texte.

L'état de la morue dans les zones extracôtières s'est amélioré ces dix dernières années et la migration saisonnière vers la côte observée avant la date d'entrée en vigueur du moratoire s'est de nouveau produite au cours des dernières années. Les concentrations d'hivernage dans les eaux côtières, comme celles qui ont été observées dans le détroit de Smith, dans la baie de la Trinité, ont diminué et il semble que la plus grande partie du stock hiverne dans les eaux extracôtières, comme durant la période précédant le moratoire. La biomasse extracôtière de morues dans les divisions 2J3KL est faible, mais elle a augmenté entre 2003 et 2008 et elle demeure proche du niveau de 2008; il est probable que la contribution actuelle des morues extracôtières à la biomasse côtière durant l'été soit importante.

La morue du Labrador et de l'est de Terre-Neuve croît lentement en comparaison de celle de l'Atlantique Est, du Bonnet flamand (division 3M) et de celle vivant plus au sud dans l'Atlantique Ouest. Depuis la fin des années 1980, les femelles ont atteint la maturité à l'âge 5, plus tôt que durant les années précédentes.

Les petites morues se nourrissent de petits crustacés, les morues de taille moyenne se nourrissent de crustacés plus gros et de petits poissons et les grosses morues se nourrissent de poissons de taille moyenne et de crabes. Le capelan (*Mallotus villosus*) en particulier, a constitué par le passé une part importante du régime alimentaire annuel.

Renseignements sur l'écosystème

À la fin des années 1980 et au début des années 1990, la communauté de poissons du vaste écosystème marin de Terre-Neuve-et-Labrador s'est effondrée. Cet effondrement a été davantage marqué dans les régions du nord et a touché les espèces commerciales et non commerciales, notamment le capelan, le poisson fourrage clé de cet écosystème. C'est également durant cette période qu'ont eu lieu d'importantes augmentations de mollusques et de crustacés (p. ex. la crevette nordique *[Pandalus borealis]*).

Entre 2003 et 2007, la tendance de la biomasse des poissons dans les divisions 2J3KL était à la hausse, quelques éléments de la communauté de poissons (p. ex. des piscivores comme la morue franche, le flétan du Groenland *[Reinhardtius hippoglossoides]*, et le flétan *[Hippoglossus hippoglossus]*) et de grands benthivores (p. ex. la plie canadienne *[Hippoglossoides platessoides]*) montrant une évolution positive. Ces changements ont été les premiers changements importants observés dans la composante poissons de la structure de l'écosystème depuis l'effondrement et ils ont coïncidé avec une amélioration de la biomasse du capelan durant cette période. Les plus récentes informations sur l'écosystème (2011) indiquent que le niveau de la biomasse globale de la communauté de poissons a légèrement augmenté par rapport au niveau atteint durant la période 2007-2008, mais que cette augmentation globale est essentiellement due aux planctonophages-piscivores (p. ex. le sébaste *[Sebastes]*), tandis que d'autres groupes fonctionnels de poissons demeurent au niveau atteint en 2008. Dans l'ensemble, malgré les augmentations observées dans la communauté de poissons depuis le creux atteint dans les années 1990, le niveau de la communauté est encore beaucoup plus bas que durant la période d'avant l'effondrement.

Océanographie physique

L'environnement marin au large du Labrador et de l'est de Terre-Neuve affiche une variabilité considérable depuis que l'on prend des mesures normalisées, à savoir le milieu des années 1940. Une phase de réchauffement général a atteint son maximum au milieu des années 1960. Au début des années 1970, on a observé une tendance générale à la baisse des températures océaniques, des périodes particulièrement froides ayant été enregistrées au début des années 1970, du début au milieu des années 1980 et au début des années 1990. Les températures océaniques sont passées au-dessus de la normale au cours de la dernière décennie, atteignant un sommet en 2006, pour diminuer à des valeurs plus normales entre 2007 et 2009, atteindre un sommet record en 2011, avant de décroître légèrement, tout en restant au-dessus de la normale, en 2012. Entre 2009 et 2012, les salinités ont été plus douces que la normale. La zone de la couche intermédiaire froide (CIF) sur le plateau de Terre-Neuve se situait à un creux record en 2011, mais a augmenté légèrement en 2012.

L'impact de ces changements océanographiques sur la dynamique des populations de morue est difficile à déterminer. Dans cette zone, la morue peut être plus productive lorsque les températures de l'eau sont proches des valeurs les plus chaudes de la norme régionale. Les valeurs de croissance somatique de la morue ont été parmi les plus élevées de la série chronologique dans les divisions 3KL, lorsque la température s'est approchée de son pic, en 2011-2012. Le taux de recrutement de la morue (R/BSR) montre également une corrélation faible, mais positive, avec un indice climatique composite obtenu à partir de séries chronologiques répertoriant la température ambiante, celle de la glace et celle de l'océan ainsi que la salinité.

Productivité de l'océan

L'imagerie des couleurs océaniques et les données océanographiques bimestrielles indiquent une diminution de la biomasse de phytoplancton marin (producteurs primaires) des plateaux de Terre-Neuve et du Labrador en 2012. Les indices chronologiques de la prolifération printanière semblent indiquer qu'il existe une tendance vers des cycles de production plus précoces et plus courts. Les indices des productions primaires et secondaires tirés des relevés océanographiques saisonniers sont restés relativement stables durant la dernière décennie. Dans certains, cas ils ont même eu tendance à augmenter (p. ex. l'abondance de copépodes), ce qui peut permettre à la morue du Nord de se nourrir pendant ses premiers stades biologiques. Une analyse préliminaire a établi une association positive faible entre l'anomalie de l'abondance du *Calanus finmarchicus* et le taux de recrutement de la morue (R/BSR). Cette relation nécessite une étude plus approfondie. Des changements à long terme des producteurs primaires et secondaires fondés sur l'enregistreur continu de plancton indiquent une augmentation des biomasses du phytoplancton et du zooplancton au cours des années 2000 et des dernières années, bien que certains calanoïdes adaptés aux eaux froides (*Calanus hyperboreus*) ainsi que du macrozooplancton comme les euphausiacés aient diminué sur le plateau au sud et au nord de Terre-Neuve.

Prédateurs

La prédation est un important facteur de mortalité naturelle, et la morue est la proie d'une série de prédateurs qui varient selon les différents stades de son cycle biologique, de l'état d'œuf à celui d'adulte mature. Les pré-recrues sont mangées par les calmars, de nombreuses espèces de poissons de fond, y compris des morues plus grosses, et par certaines espèces d'oiseaux. Les grands juvéniles sont mangés par les phoques et les gros poissons de fond. Les grosses morues ont peu de prédateurs naturels. Des phoques du Groenland (*Phoca groenlandica*) ont été observés en train d'éviscérer des morues côtières, mais l'ampleur globale de ce phénomène n'est pas connue.

Des études sur le rôle de la prédation exercée par les phoques du Groenland sur la dynamique de l'écosystème sont en cours. La population de phoques du Groenland est actuellement proche des plus hauts niveaux observés depuis le début de la surveillance il y a 60 ans. En 2012, on estime la population à 6,9 millions d'individus. Certaines populations de cétacés ont également augmenté. Tous ensemble, les grands mammifères marins consomment de grandes quantités de proies et peuvent exercer une forte influence sur la dynamique des écosystèmes, sur la population de morues notamment, directement par la prédation ou indirectement en consommant des proies principales pour la morue comme le capelan et la crevette.

On estime que la quantité de morues consommées par les phoques du Groenland a augmenté depuis la fin des années 1980, principalement à cause de la présence accrue de morues dans les sites d'échantillonnage alimentaire côtiers. Les estimations de la consommation de morues par les phoques du Groenland sont très peu précises en raison du manque de données sur les régimes alimentaires, surtout en ce qui concerne les eaux extracôtières. Cependant, une analyse tirée d'un modèle fondé sur la biomasse a été utilisée pour étudier l'impact de la pêche, des prélèvements de capelans et de la prédation par les phoques du Groenland sur les tendances de la biomasse du stock de morues dans les divisions 2J3KL. La prédation par les phoques du Groenland a été examinée à partir d'un vaste éventail d'estimations de consommation et les résultats indiquent que la prédation par les phoques n'est pas un facteur important de la dynamique du stock de morue du Nord. Ce modèle indique également que la

disponibilité du capelan et la pêche de la morue ont eu par le passé une forte influence sur la dynamique de la population de morues des divisions 2J3KL.

La consommation de morues et de proies principales pour la morue par d'autres prédateurs, comme d'autres espèces de poissons ou des oiseaux de mer, peut également avoir été importante, mais elle n'a pas été étudiée en profondeur. Le niveau d'incertitude quant à l'impact global de ces prédateurs sur la dynamique de la population de morues est élevé.

Proies

Le capelan et la crevette *Pandalus* semblent être les proies principales de la morue, d'après les analyses de contenus d'estomacs de morues effectuées durant les relevés d'automne du navire de recherche. Durant les années 1980 et au début des années 1990, le capelan était la proie principale entrant dans le régime alimentaire de la morue en automne. Ces dernières années, la crevette *Pandalus* est devenue une proie importante, dont la part dans le régime alimentaire de la morue a augmenté au fil du temps. Cette tendance à l'augmentation a commencé à la fin des années 1980, mais elle est devenue plus importante au milieu des années 1990, coïncidant avec l'augmentation de la crevette *Pandalus* dans l'environnement. L'indice de la biomasse de la crevette *Pandalus* dérivé du relevé du navire de recherche a augmenté de manière importante entre le début des années 1990 et le milieu des années 2000, mais il a diminué depuis la période 2006-2007 pour atteindre en 2010 des niveaux semblables à ceux qui avaient été observés au milieu des années 1990. En 2011 et en 2012, l'indice de la biomasse a atteint des niveaux équivalents ou légèrement supérieurs au niveau de 2010.

L'indice de la biomasse extracôtière du capelan, fondé sur un relevé hydroacoustique effectué au printemps dans la division 3L, indique que la biomasse du capelan était élevée dans les années 1980, mais qu'elle s'est effondrée au début des années 1990 et que, depuis lors, elle est demeurée basse. Cette tendance générale de changement dans la disponibilité du capelan semble avoir eu des répercussions sur le régime alimentaire des morues. Bien que le relevé hydroacoustique dans la division 3L indiquât une légère augmentation de la biomasse extracôtière du capelan de 2007 à 2009 par rapport aux niveaux des années 1990 et du début des années 2000, elle était encore très inférieure à son niveau des années 1980. Néanmoins, la période de cette amélioration a coïncidé avec les accroissements récents de la biomasse de la morue dans certaines parties des eaux extracôtières. En 2010, cet indice a montré une nette diminution de la biomasse du capelan, et il est le plus faible de toute la série de relevés. Les estimations pour 2011 et 2012 sont plus élevées qu'en 2010, mais elles restent néanmoins nettement inférieures aux niveaux des années 1980. Le capelan était plus largement réparti en 2011 et en 2012, s'étant déplacé durant l'automne du bord du plateau jusqu'au-dessus de celui-ci et au nord, de la division 3K jusqu'à la division 2J.

La crevette et le capelan sont des proies importantes pour la morue et d'autres espèces de poissons de fond. La population de capelans est à un faible niveau, mais elle montre quelques signes positifs en matière d'expansion et de répartition, tandis que la population de crevettes a diminué. La faible disponibilité de deux importantes espèces fourragères dans l'écosystème pourrait compromettre le potentiel de recouvrement de la morue, en particulier, et de la communauté des poissons de fond, en général.

ÉVALUATION

Dans cette évaluation, on a utilisé une analyse par cohorte des données fondée sur les taux de prise du relevé par navire de recherche mené à l'automne afin d'établir des tendances relatives à l'état général du stock. Des tendances relatives aux indices et aux taux de récolte tirés des études de marquage ont également été examinées. Le total des débarquements est inconnu et, par conséquent, les modèles analytiques fondés sur les captures, comme l'analyse séquentielle de population (ASP), n'ont pu être utilisés.

Sources de données

Les sources de données principales pour la présente évaluation sont les suivantes. Les indices concernant l'abondance, la biomasse et d'autres caractéristiques biologiques proviennent des relevés plurispécifiques par navire de recherche au chalut de fond menés par Pêches et Océans Canada (MPO) dans l'ensemble des divisions 2J3KL en automne et dans la division 3L au printemps. L'information sur le recrutement et la mortalité totale est quant à elle dérivée de l'analyse du taux de prise à l'âge observé dans les relevés d'automne. La recapture de morues marquées de façon traditionnelle et relâchées dans les eaux côtières avant 2012 et dans les eaux extracôtières en mars 2008, ainsi que la détection de morues marquées d'étiquettes acoustiques relâchées dans les eaux extracôtières en mars 2008 ont été utilisées pour estimer les taux d'exploitation et examiner les habitudes migratoires.

Dans le cas des eaux côtières, les indices de l'abondance sont établis à partir des relevés sentinelles aux engins fixes effectués par le MPO et l'industrie. Ces relevés sont effectués au moyen de deux engins classiques, à savoir des filets maillants avec maillage de 5,5 po et des palangres, ainsi que d'un filet maillant non classique avec maillage de 3,25 po conçu pour la collecte de renseignements sur les jeunes poissons. On a aussi examiné les journaux de bord des bateaux de moins de 35 pi ayant participé aux pêches ultérieures au moratoire afin d'examiner les tendances relatives aux taux de prise dans certaines zones. Les études de marquage lancées en 1997 et poursuivies de 2006 à 2012 ont fourni des informations sur l'exploitation, la répartition et la migration. Des relevés hydroacoustiques ont été effectués dans le détroit de Smith en hiver et au printemps de 1997 à 2004 et de 2006 à 2011, mais pas en 2012. Un relevé acoustique des morues en frai a été effectué au printemps dans le corridor de Bonavista (au large, à la limite entre les divisions 3K et 3L) par le Centre for Fisheries Ecosystems Research de l'Université Memorial. De son côté, la Fish, Food and Allied Workers (FFAW) Union mène chaque année un sondage téléphonique pour recueillir les observations des pêcheurs professionnels. Des relevés à la senne de plage réalisés dans le bras Newman, dans la baie de Bonavista, fournissent de l'information sur l'abondance relative des jeunes morues (âges 0 et 1). Les informations sur les tailles et sur la composition selon l'âge des captures sont tirées des longueurs et des otolithes recueillis à partir des échantillons de morues prélevés aux ports et en mer durant les pêches d'intendance, les pêches sentinelles et les pêches récréatives. Un relevé au chalut de fond a été effectué chaque année par le MPO et l'industrie en juillet et en août, de 2006 à 2011, à l'aide de petits navires commerciaux (< 65 pi), mais pas en 2012. Ce relevé au chalut en eaux côtières fournit de l'information sur l'abondance relative, la composition par âge et la répartition des morues qui fréquentent la zone côtière et littorale des divisions 2J3KL en été.

Tendances relatives au stock

Relevés au chalut de fond

Les indices de l'abondance et de la biomasse tirés des relevés effectués à l'automne par le navire de recherche entre 2010 et 2012 correspondent respectivement à 8 % et 10 % des moyennes observées au cours des années 1980 (figures 4 et 5). Ces indices ont augmenté entre 2005 et 2009. La tendance à la hausse ne s'est pas maintenue, bien que les valeurs pour 2012 des deux indices figurent parmi les valeurs les plus élevées observées durant la période qui a suivi le moratoire.

L'indice de la biomasse tiré du relevé de printemps effectué par le navire de recherche dans la division 3L est plus variable (figure 6), mais il indique des tendances largement similaires à celle de l'indice de la biomasse tiré des relevés effectués à l'automne par le navire de recherche.

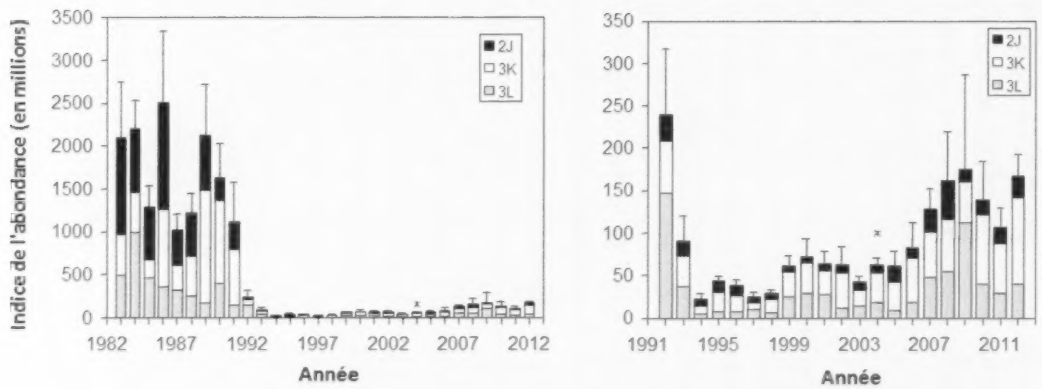

Figure 4. Indice de l'abondance dans les eaux extracôtières (ET de +2) établi à partir des relevés par navire de recherche menés à l'automne dans les divisions 2J3KL. Le graphique de droite est redimensionné pour afficher les tendances depuis 1992. Les astérisques indiquent que les estimations sont partielles en raison de la couverture incomplète de la division 3L par le relevé de 2004.

L'abondance et la biomasse dans les eaux extracôtières établis à partir des relevés effectués à l'automne par le navire de recherche (figures 4 et 5) se sont concentrées près de la limite entre les divisions 3K et 3L entre 2005 et 2011. En 2012, on a pu observer une légère expansion vers le nord de la division 3K et le sud de la division 2J.

En 2004, le relevé effectué à l'automne n'a pas été terminé dans une partie du nord-est de la division 3L, laquelle comprend sept strates où la morue a souvent été observée à de plus fortes densités dans les relevés précédents. L'estimation du relevé pour 2004 est probablement faible.

En raison de problèmes de navire, certains des relevés qui devaient être effectués à l'automne par le navire de recherche ont été effectués en hiver, bien au-delà de la période normale des relevés. En outre, certaines années, la couverture dans certaines régions a été clairsemée. Ces changements ajoutent de l'incertitude aux estimations des taux de mortalité, de l'abondance et

de la biomasse établies à partir des relevés. En 2012, le relevé effectué à l'automne par le navire de recherche a été réalisé dans les délais et toutes les strates ont été pêchées.

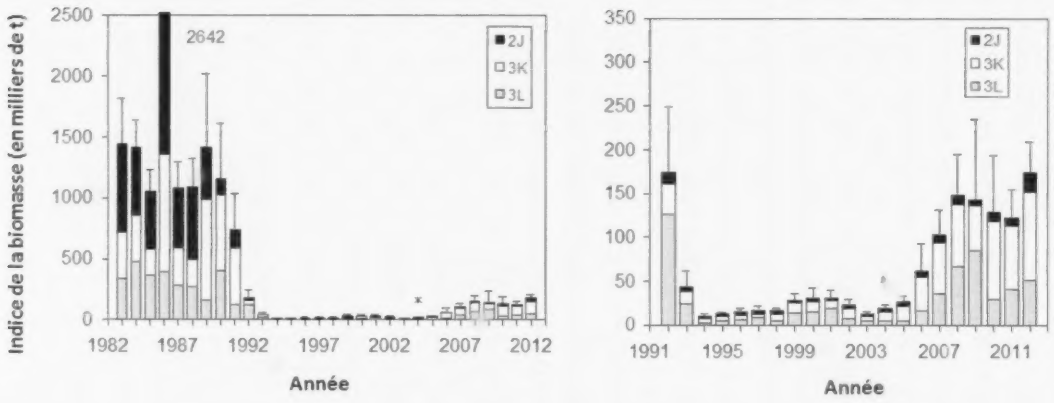

Figure 5. Indice de la biomasse dans les eaux extracôtières (ET de +2) établi à partir des relevés par navire de recherche menés à l'automne dans les divisions 2J3KL. Le graphique de droite est redimensionné pour afficher les tendances depuis 1992. Les astérisques indiquent que les estimations sont partielles en raison de la couverture incomplète de la division 3L dans le relevé de 2004.

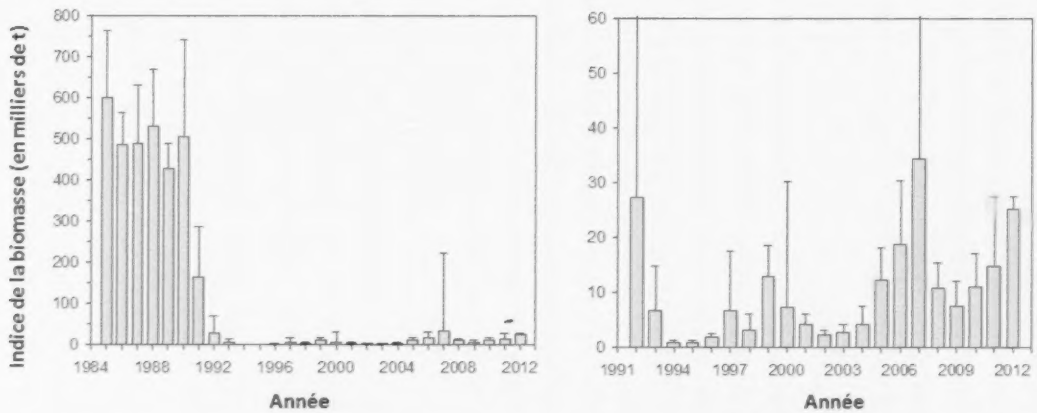

Figure 6. Indice de la biomasse dans les eaux extracôtières (ET de +2) établi à partir des relevés par navire de recherche menés au printemps dans la division 3L. Le graphique de droite est redimensionné pour afficher les tendances depuis 1992.

L'indice de la biomasse du stock reproducteur dérivé du relevé effectué à l'automne par le navire de recherche a été faible pendant plusieurs années après le moratoire instauré en 1992, mais il s'est accru entre 2005 et 2008 (figure 7). La tendance à la hausse ne s'est pas maintenue et les valeurs subséquentes (entre 2009 et 2012) n'indiquent pas de tendance claire. Entre 2010 et 2012, l'indice de la biomasse du stock reproducteur était à 12,5 % de la moyenne observée durant les années 1980. En 2012, l'indice est à 16 % de la moyenne observée durant les années 1980.

L'information sur le recrutement et la mortalité est dérivée des taux de prise moyens selon l'âge issus des relevés par navire de recherche menés à l'automne.

L'effectif des classes d'âge des eaux côtières dans les années 1990 et 2000 est faible comparativement à celui observé dans les années 1980. Le nombre de jeunes poissons (âges 3 et 4) d'après le relevé extracôtier effectué à l'automne dans les années 1990 et 2000 a été invariablement plus bas qu'au cours des années 1980 (figure 8).

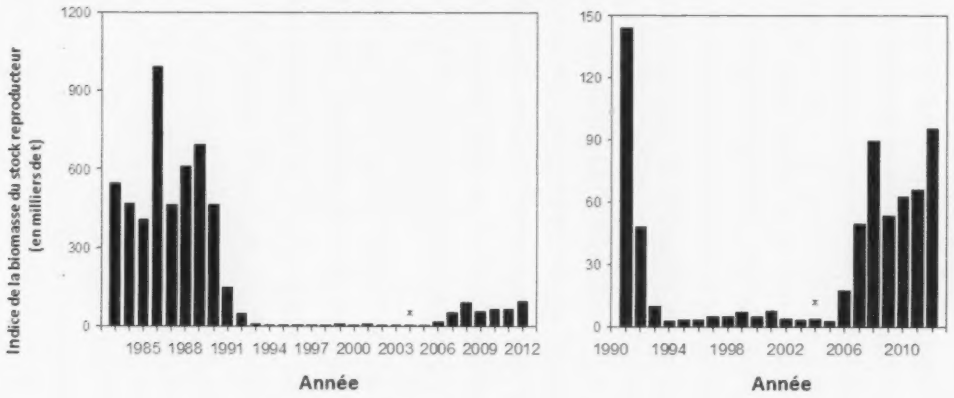

Figure 7. Indice de la biomasse du stock reproducteur extracôtier établi à partir des relevés effectués à l'automne par le navire de recherche dans les divisions 2J3KL. Le graphique de droite est redimensionné pour afficher les tendances depuis 1991. Les astérisques indiquent que les estimations sont partielles en raison de la couverture incomplète de la division 3L dans le relevé de 2004.

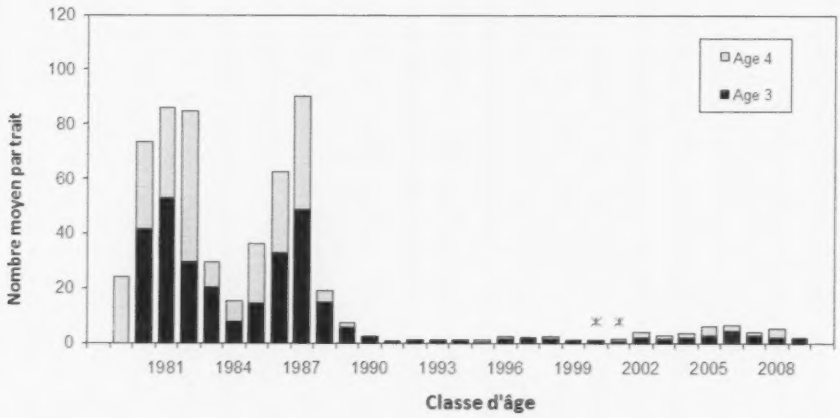

Figure 8. Abondance des classes d'âge 3 et 4 de 1979 à 2009 dans les eaux extracôtières des divisions 2J3KL d'après les relevés par navire de recherche menés à l'automne. Les astérisques indiquent que les estimations sont partielles pour la classe d'âge de 2000 (à l'âge 4) et la classe d'âge de 2001 (à l'âge 3) en raison de la couverture incomplète de la division 3L dans le relevé de 2004.

La structure par âge des prises du relevé s'est progressivement étendue depuis 2005, les classes d'âge de 2001 et de 2002 étant bien représentées dans les prises des relevés de 2012 pour les âges 11 et 10, respectivement.

Le taux de mortalité totale (Z) (âges 4 à 6) était faible durant les années 1980, avant d'atteindre un niveau élevé ($Z > 0,6$, c.-à-d. > 45 % par an) du début des années 1990 jusqu'au milieu des

années 2000, les niveaux maximums ayant été atteints au début des années 1990 et 2000 (figure 9). Ce haut niveau de mortalité a constitué un obstacle majeur au rétablissement du stock. La mortalité totale a diminué de façon marquée entre 2003 et 2006, ce qui a entraîné une expansion de la composition par âge et fortement contribué à l'augmentation récente de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur. Les estimations du taux de mortalité totale ont beaucoup varié ces quatre dernières années, dépassant **le chiffre de 0,8 durant la période 2010-2011, avant de redescendre à des niveaux bien inférieurs en 2012.** Pendant la période 2010-2012, le taux de mortalité totale moyen pour les âges 4 à 6 était de 0,57, soit 44 % de mortalité par an.

Les renseignements ci-dessus sur les tendances en matière d'abondance/de biomasse, de recrutement et de mortalité sont basés sur l'analyse des données relatives aux taux de prise selon l'âge observés lors des relevés d'automne du MPO effectués par navire de recherche. Ces données (âges 2 à 12, de 1983 à 2012, sauf 2004) ont aussi été évaluées au moyen d'une analyse par cohorte (modèle SURBA) qui produit des estimations de la taille relative du stock. Cette analyse indique que la récente tendance à la hausse de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur (BSR) ne s'est pas maintenue (figure 10, graphiques du bas). La biomasse totale a augmenté de 2004 à 2009, mais elle est restée la même sur la période 2010-2012. La BSR a augmenté entre 2004 et 2008, mais s'est maintenue au même niveau depuis. Le relevé par navire de recherche de 2004 a été exclu de cette analyse, car la couverture était incomplète cette année-là.

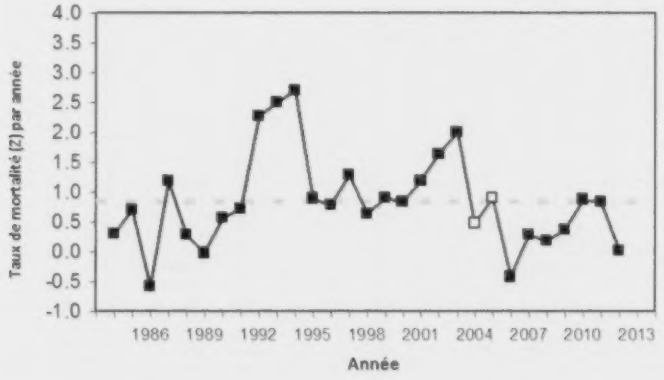

Figure 9. Tendance des taux de mortalité totale (Z) chez les morues d'âge 4 à 6 calculée à l'aide des données des relevés d'automne effectués par navire de recherche dans les eaux extracôtières des divisions 2J3KL. Par exemple, la valeur pour 1996 correspond à la mortalité chez les classes d'âge de 1989 à 1991, depuis les âges 4 à 6 en 1995 jusqu'aux âges 5 à 7 en 1996. La ligne pointillée correspond à la moyenne de la série chronologique (Z = 0,84, soit une mortalité annuelle de 57 %). Les carrés vides correspondent aux estimations fondées sur le relevé incomplet de 3L en 2004.

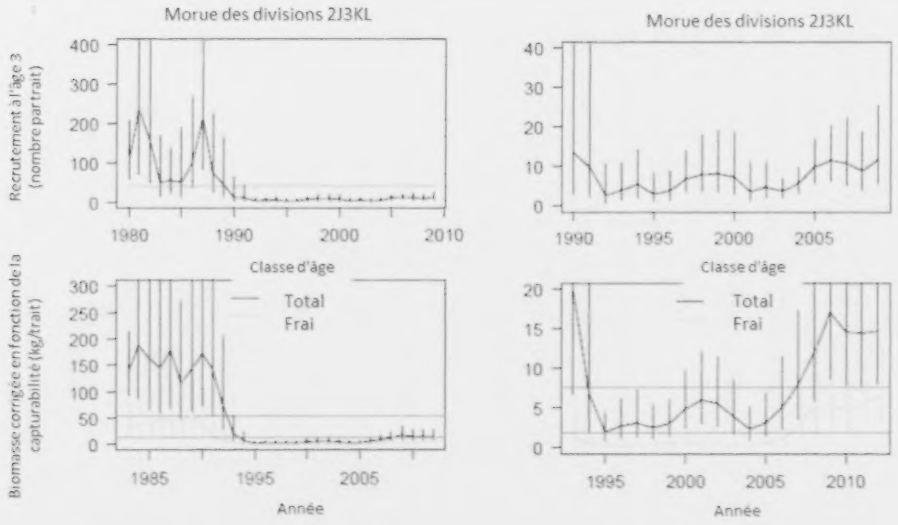

Figure 10. Tendances du recrutement (âge 3, graphiques du haut) et de la biomasse (âges 2 à 8) et estimations de la BSR (graphiques du bas, ligne pointillée) établies à partir de l'analyse par cohorte réalisée grâce aux données du relevé d'automne par navire de recherche. Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %. Les lignes horizontales représentent la moyenne de la série chronologique. Les graphiques de droite correspondent à la période récente et l'échelle de l'axe des ordonnées a été adaptée.

L'analyse par cohorte indique que l'importance relative de toutes les classes d'âge depuis 1989 est inférieure à la moyenne de la série chronologique (figure 10, graphique en haut à gauche). Le recrutement a augmenté légèrement pour les classes d'âge de 2005 à 2009 (figure 10, graphique en haut à droite), ce qui contribue aujourd'hui à la biomasse reproductrice. Le recrutement reste cependant bien inférieur aux niveaux des années 1980. Les estimations des années les plus récentes ont été obtenues avec peu de données et sont donc moins fiables.

Un PRL de conservation (point de référence limite de la biomasse, B_{lim}) a été établi pour la morue du Nord (MPO 2011a). La biomasse du stock reproducteur (BSR) est bien inférieure au PRL depuis le début des années 1990. L'estimation de la BSR pour 2012 obtenue à partir de l'analyse des données de la cohorte est établie à 15 % du PRL (figure 11).

Les estimations de la mortalité totale (pour âges 2 à 4 et 5 à 11), Z, établies à partir de l'analyse par cohorte indiquent que le taux de mortalité instantané annuel a augmenté de 1989 à 1993, avant de diminuer et de rester stable de 1994 à 2000 ($Z \sim 0,5$, soit ~ 38 % par an) (figure 12). La mortalité totale a diminué de façon marquée entre 2003 et 2005 et elle est restée faible ($Z < 0,2$, soit < 18 % par an) jusqu'en 2007. Cela a fortement contribué à l'augmentation récente de la biomasse totale et de la biomasse du stock reproducteur. La mortalité totale a augmenté en 2009 et 2010 ($Z \sim 0,5$, soit ~ 38 % par an), puis elle a diminué en 2011 et 2012

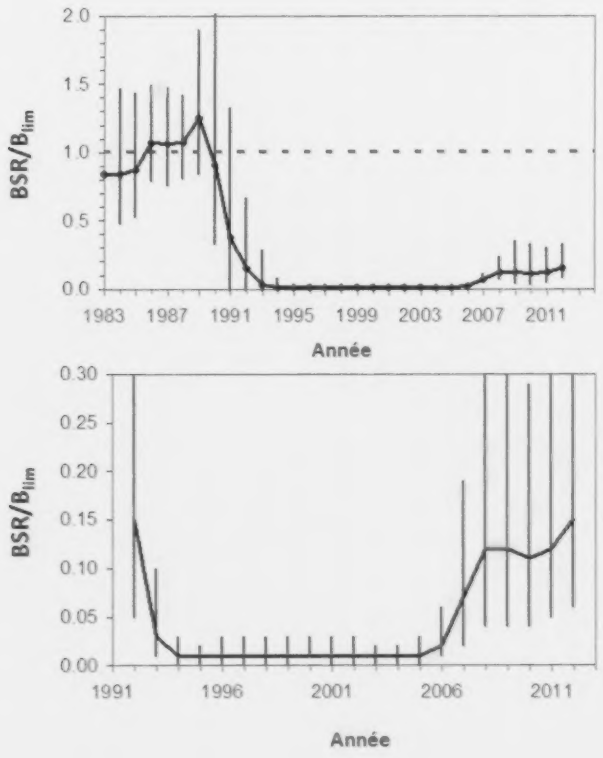

Figure 11. Tendances de la BSR par rapport au PRL (B_{lim}) établies à partir de l'analyse par cohorte faite grâce aux données du relevé d'automne par navire de recherche. Le graphique du haut illustre la série chronologique complète (de 1983 à 2012) et celui du bas illustre la série chronologique la plus récente (de 1992 à 2012). Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %.

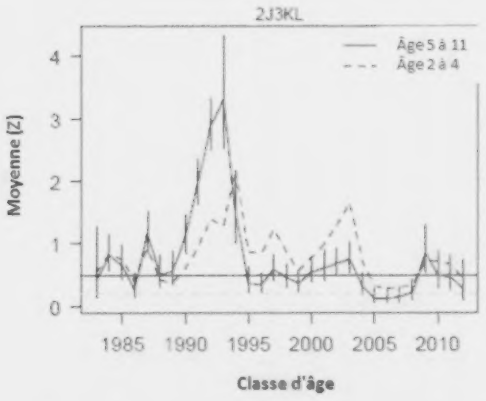

Figure 12. Tendances des taux de mortalité totale pour deux groupes d'âge de morue établies à partir de l'analyse par cohorte faite grâce aux données du relevé d'automne par navire de recherche. Les lignes horizontales représentent Z = 0,5 (ligne pleine) et Z = 0,2 (ligne pointillée grise), soit des taux de mortalité annuels de 39 % et 18 % respectivement. Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %.

Projections

Les projections jusqu'à 2016 ont été faites en utilisant des taux de mortalité future de ± 20 % des valeurs courantes (soit les moyennes de 2010 à 2012; Z = 0,46 ou mortalité annuelle de 37 %) et un recrutement correspondant à la moyenne des trois dernières années (de 2010 à 2012). Les résultats ont révélé que la BSR pour 2016 augmenterait pour atteindre 21 % du PRL si la mortalité totale diminuait de 20 %, mais qu'elle demeurerait stable si la mortalité se maintenait aux niveaux actuels. La BSR pour 2016 devrait atteindre 10 % du PRL si la mortalité totale augmentait de 20 % par rapport aux valeurs actuelles.

Marquage

Au large

En mars 2008, des morues ont été pêchées au large, puis marquées à l'aide d'étiquettes conventionnelles et d'émetteurs acoustiques avant d'être remises à l'eau en eaux profondes (> 330 m) au niveau du bord externe du plateau continental, dans la division 3K.

Pendant l'été et l'automne, de 2008 à 2010, des morues marquées au large ont été repêchées près de la côte par des pêcheurs récréatifs et au cours d'activités de pêche d'intendance. Ces prises étaient largement réparties à travers les divisions 3K et 3L. Des morues du large portant des émetteurs acoustiques ont aussi été repérées grâce au réseau de récepteurs des divisions 3KL en 2008, 2009 et 2010. Plus de 27 % des morues ont été repérées sur la côte depuis leur remise à l'eau en 2008. Ces résultats indiquent que la morue du large a suivi la tendance migratoire traditionnelle observée avant le moratoire, et qu'elle s'est déplacée vers la côte des divisions 3KL pendant l'été, de 2008 à 2010, se rendant vulnérable à la pêche côtière. Le taux d'exploitation de la morue du large auprès des côtes, obtenu grâce aux marqueurs, se situait entre 2 % et 6 % de 2008 à 2010 pour toutes les pêches combinées (d'intendance, sentinelle, récréative, prises accessoires). Aucune activité de marquage conventionnel n'a été menée au large depuis 2008.

Sur la côte

On a utilisé l'information provenant des recaptures de morues marquées de façon conventionnelle dans diverses régions côtières des divisions 3KL entre 1997 et 2012 pour estimer les taux d'exploitation (récolte) annuels moyens. Pendant la période récente (de 2009 à 2011), un total de 7 300 morues marquées ont été remises à l'eau, la plupart entre juillet et octobre, au moment où les morues du large migratrices se trouvent sur les côtes.

Le taux d'exploitation obtenu grâce aux marqueurs auprès des côtes se situait entre 2 % et 6 % de 2010 à 2012 pour toutes les pêches combinées (d'intendance, sentinelle, récréative, prises accessoires).

Le taux de signalement des marqueurs par les pêcheurs commerciaux sur la période de 2006 à 2012 se situait entre 63 % et 71 %, et les estimations pour 2012 indiquent 65 %. On a estimé que le taux de déclaration des poissons marqués par les pêcheurs récréatifs était constant, mais plus faible, entre 2006 et 2012 (entre 49 et 53 %), les estimations pour 2012 indiquant 49 %. Les taux de déclaration inférieurs diminuent la fiabilité des estimations des taux

d'exploitation basés sur le marquage ainsi que la fiabilité des analyses de profils de déplacement et de la structure du stock.

Relevé hydroacoustique dans le corridor de Bonavista

Un relevé acoustique du corridor de Bonavista, qui s'étend sur une superficie d'environ 13 000 km^2, a été effectué par le Centre for Fisheries Ecosystems Research de l'Université Memorial en mai 2012 avec le bateau de recherche *Celtic Explorer*. L'abondance totale dans la zone de relevé a été calculée à partir des données acoustiques, de la longueur des poissons et de la composition selon l'âge de deux traits de pêche conduits à l'aide d'un chalut à grande ouverture verticale. L'abondance totale a été évaluée à 61 millions de poissons (entre 38 et 93 millions, avec un intervalle de confiance de 95 %), et l'estimation de la biomasse reproductrice a été évaluée à 131 000 tonnes (entre 82 000 et 199 000 tonnes, avec un intervalle de confiance de 95 %). On considère que ces estimations sont partielles; en raison de la trop courte durée du relevé, on n'a pas pu présenter les extrémités sud et nord de ce groupe de morues.

Les nombres selon la longueur et l'âge qui ont été obtenus pendant le relevé acoustique du printemps étaient dans l'ensemble similaires à ceux obtenus pendant le relevé d'automne du MPO réalisé dans la même zone en décembre 2012 par navire de recherche. Le relevé acoustique ciblait un groupement de poissons en frai. Le nombre signalé de jeunes morues (< âge 5) et de morues plus âgées (8 et +) était inférieur à celui constaté lors du relevé d'automne du MPO. La classe d'âge 10 de 2002 était fortement représentée dans les échantillons du groupement de poissons en frai.

Renseignements biologiques (au large)

Les renseignements donnés dans cette section viennent de l'échantillonnage effectué lors du relevé d'automne du MPO réalisé par navire de recherche au large.

Croissance

La longueur et le poids selon l'âge pour 2011 et 2012 étaient en général supérieurs à ceux trouvés dans toutes les divisions. Pour les divisions 2J3KL combinées, les moyennes des poids selon l'âge obtenues en 2011 et en 2012 figuraient parmi les plus hautes de la série chronologique, bien au-dessus des poids de 2009 et de 2010.

Condition

La condition de la morue, mesurée à l'aide du poids des poissons éviscérés (condition relative) et de celui des foies (condition relative du foie), s'est dégradée en 2012 par rapport aux niveaux élevés de 2011. Toutefois, les deux indices de la condition de la morue figuraient parmi les plus élevés des séries chronologiques de chaque division.

Maturité

La proportion de morues femelles précocement matures a augmenté avec le temps, en particulier dans les cohortes nées depuis la fin des années 1980. Par exemple, la proportion de morues matures d'âge 6 était de 50 % dans les années 1980, et elle est de 80 % depuis le

début des années 1990. Les estimations de l'âge à la maturité des cohortes récentes (de 2006 à 2008) sont basées sur un plus petit nombre d'âges et sont donc moins fiables. Les mâles arrivent généralement à maturité un an avant les femelles et ils montrent une tendance semblable au fil du temps. Les chercheurs ne comprennent pas totalement les raisons de cette maturité précoce. Cette évolution peut avoir une composante génétique et être en partie associée à la forte mortalité et à la petite taille du stock.

Les taux de croissance et la condition de la morue varient de façon considérable d'une année à l'autre, mais les valeurs des deux dernières années étaient relativement élevées. Ces éléments de la productivité du stock voient une amélioration générale, mais les chiffres obtenus pour d'autres éléments tels que le recrutement et la survie restent inférieurs à ceux observés au début des années 1980, quand la biomasse et les récoltes étaient bien plus importantes. L'âge à la maturité reste aussi peu élevé.

Indices des taux de prise sur la côte

Puisque les dynamiques sont différentes, comme le montrent les tendances en matière de taux de prise et les résultats du marquage, les renseignements pour la côte sont présentés séparément pour trois zones côtières : 1) zone du nord (division 2J et nord de la division 3K); 2) zone du centre (sud de la division 3K et nord de la division 3L); 3) zone du sud (sud de la division 3L), qui compte en grande partie des poissons migrateurs provenant de la sous-division 3Ps et probablement d'autres zones extracôtières. Les limites de ces zones sont la pointe Partridge, du côté ouest de la baie Notre Dame, et la pointe Grates, du côté est de la baie de la Trinité (figure 3).

Pêche commerciale (intendance)

Les données sur les prises et l'effort pour les secteurs de plus de 35 pieds ont été examinés à partir des registres de la pêche commerciale de 1998 à 2002 et des registres de la pêche d'intendance de 2006 à 2012 (figure 13). La médiane du taux de prise au filet maillant (kg/filet) a légèrement baissé en 2009 et/ou en 2010, avant de remonter pendant la période 2011-2012 dans chaque région. La tendance des taux de prise établie à l'aide des registres correspond généralement aux données obtenues lors du relevé sentinelle (voir section suivante). Les taux de capture commerciale sont exprimés en poids, et les récentes augmentations sont en partie dues aux morues plus âgées (donc plus lourdes) capturées dans le cadre de la pêche d'intendance en 2011 et 2012. Les pêcheurs commerciaux peuvent se servir de maillages plus larges (6 et 6,5 pouces) qui piègent de plus grosses morues alors que les pêcheurs pratiquant les pêches sentinelles sont obligés d'avoir un maillage de 5,5 pouces.

Relevés sentinelles

Les taux de prise des pêches sentinelles menées dans la zone du nord étaient généralement bien inférieurs à ceux des autres zones, mais ils ont augmenté en 2004 (figure 14, graphique du haut). Les taux de prise ont considérablement augmenté ces deux dernières années; les chiffres de 2012 sont comparables à ceux des régions centrales. Les prises dans cette zone sont fonction de l'immigration saisonnière du poisson depuis des régions extracôtières, comme les divisions 2J et 3K.

Les taux de prise des pêches sentinelles dans la zone du centre n'indiquent aucune tendance pour la période 2008-2012, mais ils étaient en règle générale plus élevés que ceux des autres

zones (figure 14, graphique du milieu). Par le passé, les prises dans cette zone étaient fonction des composants côtiers résidents et des migrants saisonniers venus du large. La biomasse dans les zones extracôtières voisines de la zone centrale a augmenté ces dernières années; les poissons migrateurs du large sont probablement les plus nombreux dans les prises récentes.

Dans la zone sud, les taux de prise des pêches sentinelles sont restés à un niveau intermédiaire et n'ont pas montré de tendance ces dernières années (figure 14, au bas de la figure). Dans cette zone, les prises sont en partie fonction de l'immigration saisonnière des poissons venant du large de la division 3KL et de la sous-division 3Ps, où le stock a subi un déclin avant de progresser.

On a aussi recours à des sites de relevé sentinelles à la palangre pour établir un indice du taux de prise pour la zone du centre. Toutefois, cet indice (qui n'est pas montré) pose quelques problèmes : il est obtenu avec peu de données, il a une grande variabilité et il indique des tendances qui ne sont pas en adéquation avec l'indice relatif au filet maillant.

La structure par âge des morues récemment pêchées auprès des côtes (pêche d'intendance, récréative et relevé sentinelle) est en adéquation avec les données du relevé d'automne du MPO réalisé par navire de recherche. Grâce à ces éléments, on constate une expansion de la structure par âge et un suivi constant de la classe d'âge de 2002 jusqu'à l'âge 10 en 2012. Par ailleurs, le groupement de morues en frai qui faisait l'objet d'un relevé dans le corridor de Bonavista au printemps 2012 comptait un grand nombre de morues de la classe d'âge de 2002 à l'âge 10.

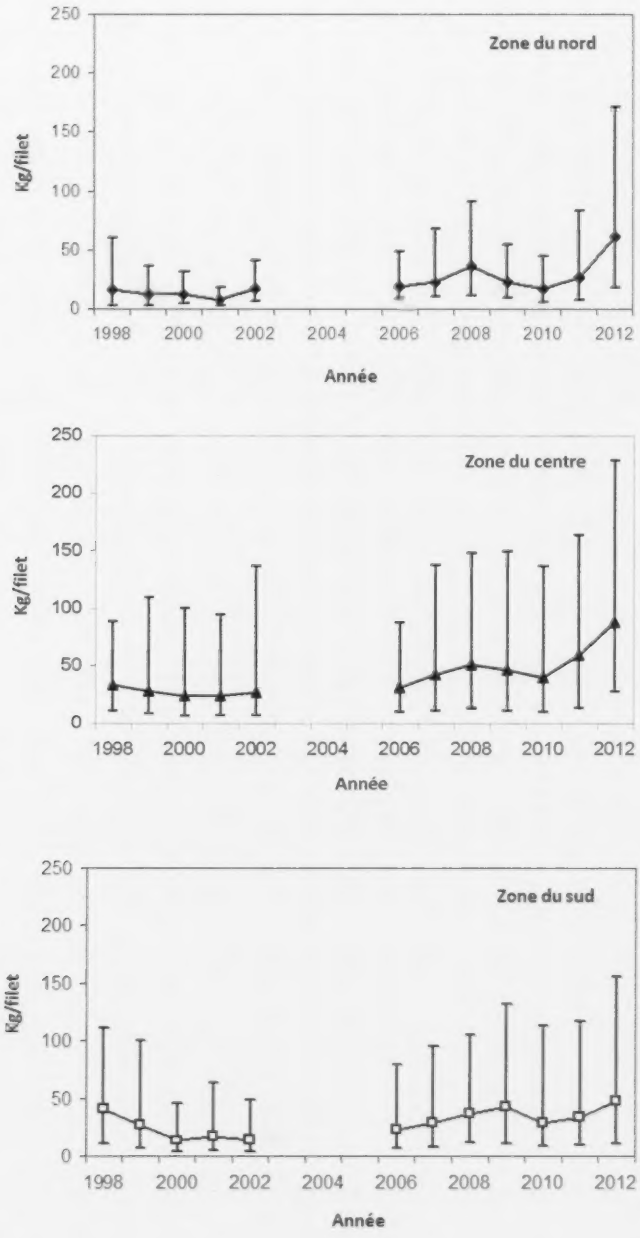

Figure 13. Médiane du taux de prise, avec le 10^{e} et le 90^{e} centile, obtenu à partir des registres pour le secteur des navires de moins de 35 pi qui se servent de filets maillants dans chacune des trois zones côtières de la figure 3. Il n'y avait pas de pêche dirigée de 2003 à 2005.

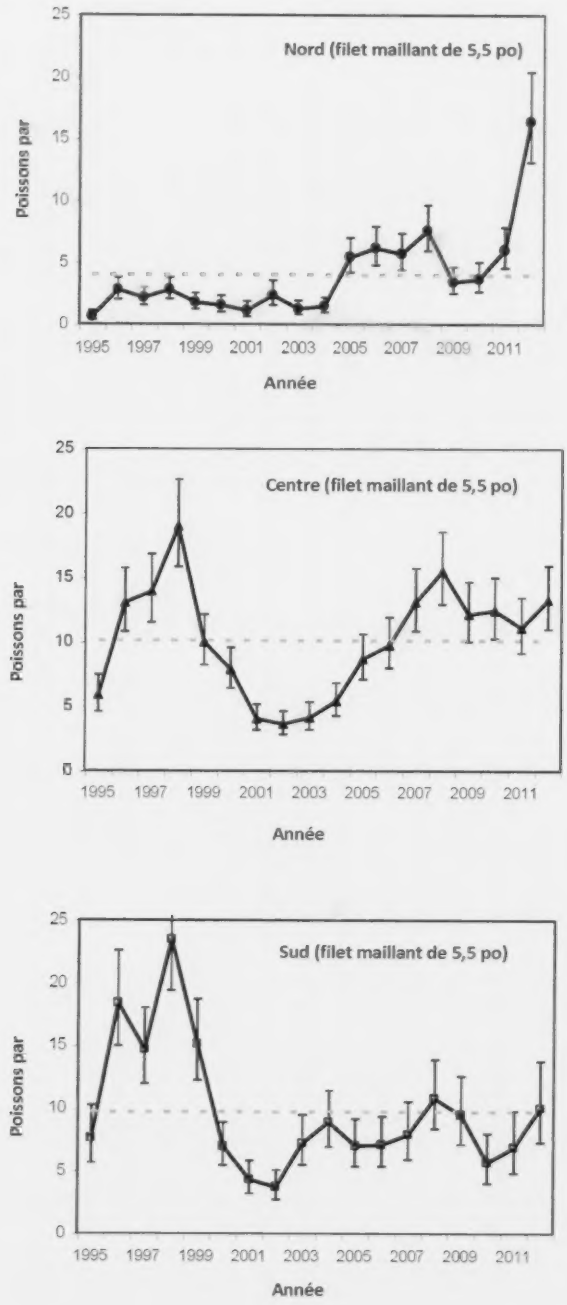

Figure 14. Taux de prise normalisés, avec intervalles de confiance de 95 %, établis à partir des relevés sentinelles au filet maillant (maillage de 5,5 po) dans chacune des trois zones côtières de la figure 3. La moyenne de la série est représentée par un trait discontinu.

Relevé sentinelle : recrutement

À partir du taux de prise des morues juvéniles (âge 3 et 4) établi lors du relevé sentinelle (figure 15), on a dérivé un indice de recrutement pour les zones côtières. Les chiffres pour les classes d'âge de 1992, 2000 et 2002 sont bien supérieurs à la moyenne de la période 1992-2007. Les chiffres des quatre dernières années sont considérés comme moyens (2009) ou inférieurs à la moyenne (2006, 2007 et 2008).

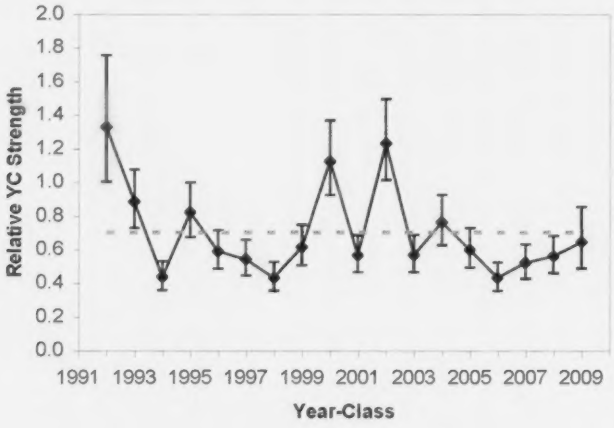

Figure 15. Importance des classes d'âge normalisée établie à partir des taux de prise du relevé sentinelle pour les âges 3 et 4 à l'aide de filets à maillage de 5,5 pouces et à petit maillage (3,25 pouces) pour la zone côtière du centre. La ligne pointillée grise indique la moyenne de la série chronologique.

Relevé à la senne de plage : pré-recrutement

Des informations sur l'importance des jeunes classes d'âge ont été obtenues grâce à un relevé à la senne de plage effectué dans le bras Newman, de la baie de Bonavista (nord de la division 3L). Lors de ce relevé, la majorité des morues capturées sont d'âge 0 ou 1, les morues d'âge 0 étant de loin les plus fortement représentées. Ces âges de pré-recrues ne sont pas bien représentés par les autres indices. Les données obtenues sur l'âge 1 lors de cette activité correspondent généralement à l'indice du relevé sentinelle pour les mêmes classes d'âge (1995-2003) à des âges plus avancés, mais la corrélation est moins claire après 2003. La plupart des classes d'âges après 2003 sont réduites à l'âge 1, à l'exception de 2007 et 2010 où la moyenne est dépassée (figure 16). En outre, le nombre de morues d'âge 0 pêchées dans plusieurs sites du bras Newman dans le cadre des relevés de 2012 était bien supérieur à la moyenne et constituait le deuxième plus haut chiffre de la série chronologique. La survie à l'âge 1 peut toutefois être très variable et pour cette raison, l'importance de la classe d'âge de 2012 est incertaine pour le moment.

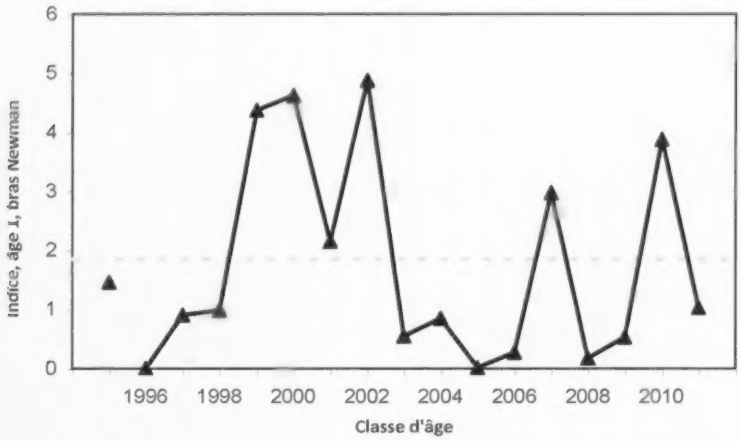

Figure 16. Tendances relatives au nombre de morues d'âge 1 établies à partir de relevés à la senne de plage dans le bras Newman. La moyenne de la série est représentée par la ligne pointillée.

Globalement, les données sur le recrutement obtenues près de la côte (relevé sentinelle et relevé des pré-recrues) pendant la période la plus récente ne correspondent pas aux tendances observées au large (relevé d'automne du MPO par navire de recherche et analyse SURBA), ces dernières présentant une légère amélioration pour toutes les classes d'âge d'après 2005. Les données sur le recrutement au large des côtes couvrent une zone bien plus étendue et bien plus de classes d'âge. Par conséquent, cet indicateur est jugé plus fiable pour les tendances récentes de recrutement du stock dans son ensemble.

Relevés hydroacoustiques du détroit de Smith

Des études hydroacoustiques hivernales ont été menées principalement de janvier à mars dans le détroit de Smith à l'ouest de la baie de la Trinité (figure 3) à partir de 1999. Les indices ont atteint un niveau très élevé, soit environ 26 000 tonnes en 2001 avant de retomber à 18 000 tonnes en 2004. Les relevés ont été suspendus en 2005 et ont repris en 2006. Les indices de la biomasse étaient stables en 2006, entre 16 500 t et 18 500 t, mais ils ont diminué pour atteindre 14 000 t en 2007 et 7 200 t en 2008. Les estimations de la biomasse établies par les relevés d'avril 2009, de juin 2010 et de février 2011 étaient encore bien inférieures, soit 600 t, 300 t et 449 t respectivement. Ces relevés n'ont pas tous été réalisés à la même période de l'année et ne sont pas forcément directement comparables; la télémétrie acoustique indique que le moment de la migration est variable hors du détroit de Smith au printemps. Les faibles taux d'exploitation liés au marquage conventionnel et les taux de survie élevés après le marquage acoustique indiquent que le niveau de biomasse le plus bas observé, soit entre 2009 et 2011, n'est pas uniquement le fruit des effets combinés de la pêche et de la mortalité naturelle. Ce bas niveau de la biomasse est probablement davantage le reflet d'une autre répartition : certaines morues passent l'hiver au large plutôt que dans le détroit de Smith.

Relevé au chalut de fond du MPO et de l'industrie

Ce relevé a été conduit en juillet et août, de 2006 à 2011, et couvrait les zones côtières de 15 m à 200 m de profondeur. Les prises sont généralement plus élevées dans les strates

côtières (< 50 m de profondeur en particulier) et plus faibles vers le nord. Cette série chronologique de 6 ans présente des taux de prise et des compositions selon l'âge d'une grande variabilité, les chiffres de la zone du centre et de celle du sud étant influencés par d'importantes prises (5 à 6 t) dans certaines strates. Dans l'ensemble, ce relevé a montré une forte variabilité et ne semble pas suivre les mêmes cohortes. Par conséquent, il ne s'avère pas être un bon indice des changements subis par le stock. Les résultats peuvent être fortement influencés par les déplacements des morues migratrices du large dont l'ampleur et la période peuvent changer d'année en année. Ce relevé a été supprimé après 2011.

Renseignements biologiques (sur la côte)

Il est difficile d'interpréter les changements relatifs à la productivité du stock qui sont mesurés à l'aide des données sur la croissance et la condition du poisson, elles-mêmes établies à partir d'échantillons de prises des pêches sentinelles au filet maillant (de 1995 à 2012). Les prises peuvent être composées de poissons venant de différentes zones et de différents éléments du stock. Parmi les morues migratrices du large, il peut y avoir une importante portion de poissons échantillonnés près de la côte lors de la période récente (de 2005 à 2012 environ).

Croissance

La longueur selon l'âge et le poids selon l'âge, aux âges 3 et 4 dans les divisions 3K et 3L, ont diminué entre le milieu des années 2000 et l'année 2009, mais ils ont augmenté légèrement en 2010. La longueur selon l'âge et le poids selon l'âge chez les morues plus âgées ne suivent pas une tendance uniforme et sont plus variables. Le poids selon l'âge a diminué de 2007 à 2009-2010 pour les âges 6 à 9, mais il a augmenté pour la plupart des âges en 2011 et 2012.

Condition

Quand la condition de la morue est mesurée à l'aide de données sur la longueur et le poids des poissons éviscérés, les chiffres présentent un déclin général depuis 2005. Les valeurs de 2009 et 2010 figurent parmi les plus basses de la série chronologique (de 1995 à 2010), mais celles de 2011-2012 sont meilleures. Quand la condition de la morue est mesurée à l'aide de données sur la longueur et sur le poids des foies, les valeurs sont constamment faibles dans la division 2J. La condition de la morue, quand elle est basée sur le poids des foies, a décliné considérablement dans les divisions 3 K et 3L de 2008 à 2009. D'après les valeurs obtenues avec les deux types de mesure, la condition de la morue s'est légèrement améliorée pendant la période 2010-2012.

Point de vue l'industrie

Point de vue des parties intéressées pour 2013 pour les divisions 2J3KL

La pêche d'intendance pour la morue dans les divisions 2J3KL (pratiquée par les pêcheurs commerciaux) est une pêche à accès limité qui observe des restrictions en matière d'engins (quantité et types d'engins), de saison et de durée et dont les débarquements sont strictement contrôlés, que ce soit en mer ou à quai. Les données collectées par les pêcheurs commerciaux pendant leur participation à cette pêche sont très importantes pour le suivi permanent du rétablissement de ce stock (sur la côte et au large).

Les pêcheurs ont le sentiment que les taux de prise actuels sont élevés pour la morue et que le poisson est réparti bien plus largement dans les lieux de pêche côtiers et extracôtiers ces dernières années, aussi bien dans des eaux très peu profondes que dans des eaux de 150 brasses de profondeur (environ 275 m). L'abondance élevée et la répartition actuelle de la morue rappellent les tendances de répartition historiques et prouvent l'importance du rétablissement passé et actuel. La condition de la morue est excellente.

Pendant la saison 2012, l'aire de répartition du capelan, sa migration et la période de frai se sont encore davantage rapprochées des tendances historiques que les années précédentes.

Les pêcheurs s'inquiètent du manque de données sur les niveaux actuels de consommation de morue par les phoques du Groenland. Ils s'inquiètent encore plus de l'absence totale de données sur les débarquements de la pêche récréative. Comme on sait que le niveau de mortalité dû à la prédation du phoque est très difficile à déterminer, les pêcheurs estiment qu'il est impératif d'avoir des renseignements exacts sur les débarquements pour le processus d'évaluation scientifique.

Questionnaire 2013 aux pêcheurs

La plupart des pêcheurs des divisions 2J3KL pensent que les morues étaient plus nombreuses en 2012 qu'en 2011. Par ailleurs, les pêcheurs des divisions 3K et 3L sont d'avis que l'abondance, la répartition et la taille des morues se sont améliorées par rapport aux années 1980. Bien que la condition de la morue soit bonne dans toute la zone, les pêcheurs ont remarqué que la quantité de proies dont la morue se nourrit est faible.

Sources d'incertitude

Aucune estimation directe des débarquements relatifs à la pêche récréative n'est disponible de 2009 à 2012. Les estimations des autres années relatives aux prélèvements de poissons par la pêche récréative sont incertaines. Sans estimation précise des prises dues à la pêche récréative, le total des prises pour la morue du Nord reste inconnu.

L'efficacité relative du chalut utilisé dans le relevé pour capturer divers groupes d'âge est incertaine. Si la capturabilité diffère des valeurs présumées servant à l'analyse par cohorte, la dynamique des stocks pourrait ne pas correspondre aux résultats présentés ci-dessus.

On n'est pas sûr de l'exactitude des valeurs présumées du taux de mortalité naturelle, valeurs qui servent à estimer les taux d'exploitation à partir des données du marquage. Différentes valeurs présumées ont servi à certaines analyses, mais si le taux de mortalité naturelle évolue ou s'il diffère des valeurs présumées, l'incertitude relative aux taux d'exploitation estimés obtenus à l'aide du marquage sera accentuée.

Les taux de déclaration inférieurs diminuent la fiabilité des estimations des taux d'exploitation basés sur le marquage ainsi que la fiabilité des analyses de profils de déplacement et de la structure du stock.

Le niveau d'incertitude quant à l'impact des prédateurs sur la dynamique des populations de morues est élevé.

Les estimations en matière de biomasse reproductrice établies à l'aide du relevé acoustique dans le corridor de Bonavista sont en partie basées sur des échantillons de longueur et de poids prélevés à partir de deux ensembles de poissons. Les données des deux traits sont géographiquement limitées et il n'est pas certain que ces échantillons soient représentatifs de la structure par taille de l'ensemble du groupement de morue, car celui-ci s'étend sur une superficie de 13 000 km^2. Cela rajoute à l'incertitude quant aux estimations de la biomasse reproductrice établies par méthodes acoustiques.

CONCLUSIONS ET AVIS

On ne connaît pas le total des prises pour 2012 et l'on n'est pas certain du nombre de prises pour plusieurs autres années. Aucune méthode n'est en place pour quantifier cette incertitude. Il est nécessaire d'avoir une série chronologique constante de données exactes sur les prises pour évaluer l'impact des prélèvements par les pêches sur l'état du stock. Si les données sur les captures étaient exactes, le secteur des sciences pourrait disposer d'autres méthodes d'analyse pour étudier la dynamique des populations du stock et donner des conseils aux responsables de la gestion.

Un point de référence limite (PRL) de conservation a été établi pour la morue du Nord. La biomasse du stock reproducteur (BSR) est bien inférieure au PRL depuis le début des années 1990. Bien que le stock ait montré des signes de croissance, une expansion de la structure par âge et une amélioration des taux de prise, en particulier vers le nord, le BSR pour 2012 est estimé à 15 % du PRL. Avec les niveaux de BSR actuels, on considère que le stock a subi de sérieux dommages et que sa capacité à produire un recrutement satisfaisant reste très affaiblie. Quand le stock est à un tel bas niveau, les mesures de gestion devraient être axées sur la poursuite de l'augmentation de la BSR et du recrutement à venir, jusqu'à ce que le stock soit devenu plus résilient aux effets de la pêche.

Globalement, les résultats de cette évaluation sont en adéquation avec les résultats de l'évaluation de 2011 et de la mise à jour de l'évaluation des stocks de 2012. Les niveaux actuels de prélèvement ont entraîné de faibles niveaux d'exploitation et ont probablement eu peu d'effets sur la récente dynamique des stocks. Les projections indiquent cependant que la BSR n'augmentera pas pendant les quatre prochaines années si les taux de mortalité totale (pêche et mortalité naturelle) et le recrutement restent à leurs niveaux actuels. Si l'on veut rester conforme au cadre décisionnel pour les pêches du MPO qui englobe l'approche de précaution (AP), les prélèvements des quatre prochaines années devraient rester faibles afin de favoriser la croissance du stock.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Questions de gestion

Pêche récréative

Il est probable que la pêche récréative sera un élément important du total des prélèvements. Il est fortement recommandé d'améliorer la gestion de la pêche récréative afin que le total des prélèvements soit contrôlé de manière efficace et directement mesuré, et que les données sur les prises fournies au secteur des sciences soient plus précises de façon à évaluer les effets de la pêche.

Questions relatives à l'écosystème

La crevette et le capelan sont des proies importantes pour la morue. La population de capelans est à un faible niveau, mais elle montre quelques signes positifs en matière d'expansion et de répartition, tandis que la population de crevettes a diminué. La faible disponibilité de deux importantes espèces fourragères dans l'écosystème pourrait compromettre le potentiel de recouvrement de la morue, en particulier, et de la communauté des poissons de fond, en général. Ces implications à l'échelle des communautés doivent être prises en considération lorsque la pêche est envisagée.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion qui s'est tenue du 11 au 14 mars 2013 sur l'évaluation du stock de morue du Nord (2J3KL). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le *calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO*.

Brattey, J., Healey, B., et Porter, D. 2008. Northern cod (*Gadus morhua*) 16 years after the moratorium: new information from tagging and acoustic telemetry. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/047.

Brattey, J., Cadigan, N.G., Dwyer, K., Healey, B.P., Morgan, M.J., Murphy, E.F., Maddock Parsons, D. Et Power, D. 2010. Assessment of the cod (*Gadus morhua*) stock in NAFO Divisions 2J+3KL in 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/103.

Brodie, W., et Stansbury, D. 2007. A brief description of Canadian multispecies surveys in SA2+Divisions 3KLMNO from 1995-2006. NAFO SCR Doc. 07/18. Ser. No. N5366.

Cadigan, N. 2010. Trends in Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) Subdivision 3Ps Cod (*Gadus morhua*) stock size based on a separable total mortality model and the Fisheries and Oceans Canada Research Vessel survey index. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/015.

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. Accès : http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/peches-fisheries/fish-ren-peche/sff-cpd/precaution-fra.htm

MPO. 2011a. Proceedings of the Newfoundland and Labrador Regional Atlantic Cod Framework Meeting: Reference Points and Projection Methods for Newfoundland cod stocks; November 22-26, 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2010/053.

MPO. 2011b. Évaluation du stock de morue du Nord (2J3KL) en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/041.

MPO. 2012. Mise à jour de l'évaluation du stock de morue du Nord (2J3KL). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2012/009.

Maddock Parsons, D., and Stead, R. 2009. Overview of Sentinel Surveys in NAFO Divisions 2J3KL and Subdivision 3Ps: 1995-2008. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/092.

Rose, G.A. 2003. Monitoring coastal northern cod: towards an optimal survey of Smith Sound, Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 60: 453-462.

Shelton, P.A. 2006. Management strategies for recovery of northern cod. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/044.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3132
Courriel : lee.sheppard@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2013. Évaluation du stock de morue du Nord (2JK3L) en 2013. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/014.